

הכוכבים בחודש

9 ס' , שנה

יוצא לאור על ידי
אגודת אסטרונומים-יחובבים בישראל
בעריכת ד. זיציק

אֶקו (הד') ECHO I

באלון בקוטר 30 מ' (ירח מלאכותי 1960,1) הוכנס למסלול ב-12 באוגוסט 1960 מקף קנווראל בארה"ב. מסלולו נטוי ב- 47.2° לגבי קו המשווה, הוא כמעט מעגלי ועובר בגובה של 1520 עד 1600 ק"מ מעל פני הארץ. הבאלון מקיף את הארץ פעם בכל 118.2 דקות.

המטרה העיקרת של הבאלון לשמש תחנת-ביניים סבילה לשידורי-רדיו מעל לתחום של אלפי קילומטרים; מטרה צדדית, מסירת ידיעות על שינויים מקומיים פתאומיים בצפיפות האטמוספירה. ניסוי הרדיו הוא בעל חשיבות מעשית גדולה. התדירויות המתאימות לקשרי רדיו גלובליים הגיעו היום לרווייה על ידי שימוש יתר. השימוש של תדירויות גבוהות יותר מן המקובלות בעזרת הבאלון יספק לא רק אפיקים נוספים לקומוניקציה, אלא כל אחד מהם יוכל לשאת אינפורמציה דחוסה יותר. עד כה אי אפשר היה להשתמש בתדירויות גבוהות בשידורים על מרחקים גדולים, כי שידורים כאלה אינם מוחזרים על ידי היונוספירה ואפשר לקלטם רק לאורך נתיבים ישרים, במרחקים קצרים יחסית ולא סביב עקמומית הארץ. — נוסף על תכניות "אֶקו" מתכננים תחנת-ביניים דומה שתובא לגובה של 38,400 ק"מ מעל לקו המשווה; בגובה זה ישאר הבאלון עומד ביחס לפני הארץ שמתחתיו — כלומר נוהירותו הזוויתית במסלול תהיה זהה לזו של פני הארץ.

הבאלון הכדורי הגדול עשוי חומר פלסטי בעובי 0.0005 אינץ' שעבר ציפוי אלומיניום בואקואום, כדי שיהיה בעל כושר החזרה גדול לגלי רדיו (98% לגבי תדירויות עד 4,000 מגה-סיקל/שנייה). משקל הבאלון כ-65 ק"ג. בטיל (מסוג חדש בשם "דלתא") הוא היה מכווץ בתוך בית קיבול בעל קוטר 70 ס"מ. בשעה שהושגה המהירות המסלולית נפתח בית הקיבול ושארית האוויר שבתוך הבאלון המכווץ התחילה לנפחו. להשלמת הניפוח הספיקה התאדותם של עוד כ-2 ליטר מים, כי מסלול הבאלון עובר באזור שבו צפיפות האטמוספירה היא בשיעור 10^{-17} גרם/סמ"ק (במבחן על פני הקרקע היו דרושות 40,000 ליברות של גז כדי לנפחו!). נגד סכנת מטיאוריטים העלולים לנקב את הבאלון, הוא צויד בחומר מוצק ההופך בקלות לגז, כדי שימלא את החלל שממנו נפלט הגז המקורי. כך מקווים שהבאלון ישמור על כדוריותו עד שבוע ימים אחרי ניקובו.

התצפית

זוהרו הרב של הבאלון עושה אותו אובייקט מענין לצופה. כשהבאלון מנופח במלואו הוא עולה בגודלו על ואגה, הכוכב הרביעי בזוהר מדומה. הזוהר הנראה של כדור חלק המואר על ידי השמש, והוא בעל גודל ואלבדו (כושר החזרת אור)



ידועים, תלוי אך ורק במרחקו מן הצופה. לגבי כדור בעל קוטר של 30 מ' וכושר החזרה של 90% הגודל המדומה הוא:

$$m = -15.0 + 5 \log d$$

כש- d מציין את המרחק במילין. מכאן שלבאלון ג' 0.0 במרחק 1000 מילין; במרחק 4,560 מילין (המרחק של קו ראייה הארוך ביותר לגבי ירח מלאכותי בעל מסלול של שעתיים) הגודל הוא +3.3, כשאין מתחשבים בהחלשת האור הבאה מן הדעיכה האטמוספירית. בכניסת הבאלון לחצי צל הארץ באופן ניצב, הוא עובר אותו תוך 10 שניות. תוך 9 השניות הראשונות אורו יורד בשלושה גדלים ובשנייה האחרונה הירידה היא מהירה מאוד עד להעלמו. עקומת האור האקטואלית מושפעת מאוד על ידי שבירת האור ודעיכת האור באטמוספירה של הארץ.

תחזית

אנו מביאים להלן תחזית ההקפות של "אקו ו" המורכבת בעיקר ממבחר של זמנים שבהם הבאלון מגיע אל שיא הרוחב הגיאוגרפי (47.2°) צפ' למשווה, המכונה apex, כן ניתן האורך הגיאוגרפי של ה-apex (λ_A), הנמדד באופן חיובי ובכיוון למערב מן המיצהר של גריניץ'. בכל יום מובאת הקפה אחת בלבד וניתן גם מספרה הכללי. המספר מסמן את מספר ההקפות השלמות שהבאלון סיים. לקביעת הקפות קודמות (באות) יש לחסר (לחבר) 118.2 דקות לזמני ה-apex ולחסר (לחבר) 29.9° לאורכי ה-apex, לגבי כל הקפה והקפה. הטור האחרון מביא תחזית הופעת הבאלון בשמי ירושלים. תחזית זו אינה בטוחה ומיעצים להתחיל בתצפית דקות אחדות לפני הזמנים הנקובים. התצפית העצמית תאפשר לצופה להוסיף את התיקונים הדרושים לנתונים שבלוח לגבי מקום תצפיתו. — קטע מסלול הבאלון הנראה בשעות הערב לפני חצות עובר בשמי מערב וצפון, אחרי חצות בשמי צפון ומזרח.

מספר הסיבוב	זמן ה- apex	אורך ה- apex λ_A	הופעה בשמי ירושלים h m	מספר הסיבוב	זמן ה- apex	אורך ה- apex λ_A	הופעה בשמי ירושלים h m
247	1 20 24	290	19 59	381	12 20 21	334	19 55
259	2 20 02	289	19 38	393	13 19 59	333	19 34
271	3 19 40	287	19 16	405	14 19 37	331	19 12
284	4 21 17	316	20 52	417	15 19 15	330	18 51
296	5 20 55	314	20 31	430	16 20 52	358	20 27
308	6 20 34	313	20 09	442	17 20 31	356	20 06
320	7 20 12	312	19 48	454	18 20 10	355	19 44
332	8 19 50	310	19 26	466	19 19 48	353	19 23
344	9 19 28	309	19 02	478	20 19 26	352	19 01
357	10 21 05	337	20 38	491	21 21 02	20	20 38
369	11 20 43	336	20 17	503	22 20 40	19	20 16

(כל הזמנים בלוח הם לפי שעון ישראל. התאריכים בחודש ספטמבר 60).

הרשימה הנ"ל מבוססת על הספרות הבאה:

- Melin, M.: Project Echo. Sky and Telescope 19(1960), 222-223.
Taylor, G. E.: Artificial Satellites. Journ. B.A.A. 69(1959), 305-307.
B.A.A. Circular No. 425 (August 24, 1960).

תצפית החברים

הבאלון „אקו 1” נראה בארץ מדי לילה על ידי אלפים. משתתפי הכינוס האסטרונומי הארצי צפו בו בצחתא ביום 28 באוגוסט, בעת מסיבת החברים, משעה 21 29 עד 21 41, — חברנו א. מצגר ברמת-גן, איש המטיאורים, שעסק בלילה הראשון אחרי שיגור „אקו 1” בתצפית מטיאורים (12 באוגוסט — שיא הפרסאידים!) הבחין ב„מטיאור” המשונה, שמסלולו והתנהגותו האחרת לא התאימו לא למטיאורים ולא למטוסים. מן הסתם עלתה אצלו ההשערה, כי ניצפה על ידו לחיין. רק למחרת מצא את האישור בדיעות שהתפרסמו בעתונות היומית. — ח' א. קראוס בנאות-מרדכי הקדים את ח' מצגר בשני סיבובים, הוא ראה את הבאלון כבר בשעות הערב, גם הוא אגב תצפית הפרסאידים. — החברים י. גבאי וא. גורן, ירושלים, מסרו לנו את הנתונים הבאים מתך יומני התצפית שלהם, הכוללים תאור מפורט של כל הופעת הבאלון שנצפתה ורישום המסלולים במפות כוכבים. הזמנים לפי שעון ישראל.

תאריך	התגלות	העלמות	תאריך	התגלות	העלמות
	h m	h m		h m	h m
24 אוגוסט	20 53	21 10	29 אוגוסט	18 59.5	19 18
25	20 28	20 47		21 05.7	21 19.8
	22 35	22 47		23 12	23 18
26	20 05	20 25	30	18 40	18 56
	22 12	22 25		20 43.5	20 58.1
27	19 43.7	20 02.5		22 27.5	22 34.9
	21 51	22 03	31	20 20.7	20 36.7
28 ¹	21 28.6	21 41.7	2 ספטמבר	19 38	19 53.5
	23 34.6	23 40		21 37	21 52

עוד התכסות של אלדיברן¹

חישב ד. זכאי, תל-אביב

בליל 12/11 בספטמבר יכסה הירח, זו הפעם החמישית השנה באזורנו, את אלדיברן.

ההעלמות חלה בתל-אביב² ב-1h 13.7m לפי שעון ישראל; ז"מ 27.5°, ליד סיפרה 9, בשפת הירח הבהירה. גובה הירח 38.7°. ההתגלות חלה ב-2h 08.6m; ז"מ 299°, ליד סיפרה 12. גובה הירח 50.2°. הירח בן 20.6 יום; החלק המואר 0.59.

¹ מערכת „הכוכבים בחודש” מבקשת לקבל תוצאות ההסתכלות מאת החברים שצפו בתופעה. רצוי שהדו"ח יכלול את שם המקום, פרטים על המשקפת, על אופן קביעת הזמן, זמן וז"מ של ההעלמות וההתגלות, הערות.

² מעוז אביב: רוחב גיאוגרפי 34° 06' 32" + φ, אורך גיאוגרפי 2h 19.3m — λ.

השמים בחודש ספטמבר 1960

תופעות מיוחדות

יום	שעה (לפי שעון ישראל)	
1	10	שבתאי מתקבץ עם ירח, שבתאי 4° דר'.
1		בערב הירח צפ'מע' לשבתאי.
5		בצהרים ליקוי ירח מלא; לא יהיה נראה בישראל, ראה עמ' 92.
10		בלילה הירח דר'דר'מע' לכימה ¹ .
12	1	התכסות אלדיברן על ידי הירח; ראה רשימה מיוחדת בעמוד זה.
13/12		בלילה הירח דר'מע' למאדים; ההתקבצות חלה ב-12° בצהרים, מאדים 5° צפ'.

¹ כימה (פליאדות), 45M, צביר כוכבים פתוח במזל שור, כ-230 כוכבים בני ג' 3 עד 14 (7 עד 10 נראים בעין), מ' 410 ש"א, קוטר הצביר 30 ש"א; הכוכב הראשי, אלקיאונה, בן ג' 3.0 הוא כוכב כפול-ארבעה. ראה מפה בכרך ו' (1959), עמ' 116.

הירח דר'מע' לקאסטור/פולופס.	4	15
שבתאי, במזל קשת, חוזר מתנועה אחורנית לקדומנית.	22	15
נוגה צפ'מע' לספיקה; ההתקבצות חלה בחצות כשהכוכבים מתחת לאופק, נוגה עובר 3° צפ' לספיקה.	18	20
21/20 בלילה ליקוי חמה חלקי; לא יהיה נראה בישראל, ראה עמ' 92.		
כוכב-חמה מתקבץ עם ירח, כוכב-חמה 3° צפ'.	8	22
נוגה מתקבץ עם ירח, נוגה 3° צפ'.	0	23
התחלת הסתיו האסטרונומי בחצי-הכדור הצפוני של הארץ והאביב בחצי-הכדור הדרומי. בשעה זו נכנסת השמש לסימן מאזניים ($\alpha 03^h 00^m$ — $\alpha 23^h$) ועוברת את המשחה השמימי בכיוון לדרום. זהו שוויון הסתיו — אורך היום והלילה שווים על פני כדור הארץ. נקודת החתך של האקליפטיקה, מסלול השמש המדומה, עם המשחה היא נקודת הסתיו ומקומה בשמים בין כוכבי מזל בתולה ($\alpha 12^h, \delta 0^\circ$). בירושלים מגיעה השמש בצהרים לגובה $58^\circ 14'$ מעל לאופק — זהו גובה המשחה בירושלים (90° פחות $31^\circ 46'$, הרוחב הגיאוגרפי של ירושלים).	3	23
מאדים עובר 1° דר' לצביר הכוכבים הפתוח M35 ² .	1	24
הירח צפ'מע' ל"ביתא" בעקרב ³ , צפ'מע' לאנטארס.	20	25
כוכב-חמה מתקבץ עם ספיקה ועובר 1° צפ' לה — במ"ז מז' של 19° מן השמש.	18	26
הירח צפ'מע' לצדק, צפ'מע' לאנטארס.	20	26
צדק מתקבץ עם ירח, צדק 5° דר'.	12	27
הירח צפ'מע' לשבתאי, צפ'מע' לצדק.	20	27
שבתאי מתקבץ עם ירח, שבתאי 4° דר'.	16	28
הירח דר'מע' ל"אלפא/ביתא" בגדי ⁴ .	20	29
פלנטואיד (4) ואסטה מתקבץ עם שבתאי (ב"ז 15°20'), שבתאי 3°45' צפ'.	20	30

- ² M35/NGC2168, צביר כוכבים פתוח במזל תאומים, ג' 5.3, כ"ז 120° כוכבים, מ' 2600 ש"א, קוטר הצביר $40' = 31$ ש"א.
- ³ β Scorpii: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14°, ז"מ 23°, מ' 400 ש"א, ספ' B1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.
- ⁴ α_1/α_2 Capricorni: כפול אופטי, הנראה כבר בעין. ג' 3.8/4.5, מ"ז 376°, ז"מ 291°; מ' של α_1 Capricorni 3000 ש"א, ג' מוחלט 5.4—.
- β Capricorni: כוכב כפול, ג' 6.1/3.3, מ"ז 205°, ז"מ 267°, מ' 500 ש"א. לשני המרכיבים צבעים שונים — צהוב וכחלחל (משקפת שדה!).

שמש

ספטמבר 1960	עליה ישרה	נטייה	נטייה אחרי 5 ימים ¹	שעת-כוכבים במיצהר של גריניץ' ²	זריחה	צהירה זמן גובה	שקיעה
	(ל"ס שעות זמן עולמי)			h m s	h m	h m	h m
1	10 40.7	+ 8 22	+ 6 32	22 40 37.6	5 15	11 39	18 03
11	11 16.8	+ 4 39	+ 2 44	23 20 03.1	5 20	11 36	17 50
21	11 52.7	+ 0 48	— 1 09	23 59 28.6	5 27	11 32	17 37
30	12 25.1	— 2 43	—	0 34 57.6	5 32	11 29	17 25

¹ בטור זה מובאת הנטייה ב"ז 16 ו"ז 26 של כל חודש.

² לכל 1° אורך מז' מגריניץ' יש להוסיף 3m 59.34s (למשל, זמן כוכבים בשביל אורך גיאוגרפי של ירושלים $35^\circ 13' = 2^h 20^m 29.6s$). השינוי ליממה: $+3^m 56.56s$; השינוי לשעה: $+9.86s$.

אורך היום קטן מ"ז 12 שעות 48 דקות בראשית החודש עד 11 שעות 53 דקות בסופו. הדימומים האסטרונומיים (השמש 18° מתחת לאופק) נמשכים ברוחב הגיאוגרפי של ירושלים 1h 22m.

חצי קוטר השמש: ב"ז בספטמבר $15' 53''$ וב"ז 30 בו $16' 00''$ (חצי הקוטר הבינוני הוא $16' 01''$, כפי שהוא נראה במרחק של 1 י"א).

כוכבי לכת

זריחה צהירה שקיעה (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)			גודל		חצי צורה קוטר ⁴	מרחק בי"א ³	מזל ¹	נטייה	ספטמבר עליה ישראל 1960 (ל"ס שעות זמן עולמי)		
h m	h m	h m	m	"				° ' m h			
18 11	11 47	5 23	— 1.5	1.00	2.4	1.371	ק	אריה	+ 9 34	10 47.0	1
18 18	12 14	6 10	— 0.7	0.96	2.4	1.377	ק	בתולה	+ 1 45	11 53.5	11
18 19	12 33	6 47	— 0.3	0.89	2.5	1.323	ק	בתולה	— 5 47	12 52.2	21
18 15	12 45	7 15	— 0.1	0.81	2.7	1.238	ק	בתולה	—11 50	13 40.6	30
18 58	12 53	6 48	— 3.3	0.95	5.3	1.593	ק	בתולה	+ 1 59	11 53.7	1
18 50	12 58	7 06	— 3.3	0.93	5.4	1.553	ק	בתולה	— 3 09	12 38.5	11
18 43	13 04	7 25	— 3.3	0.91	5.6	1.509	ק	בתולה	— 8 13	13 23.5	21
18 39	13 10	7 41	— 3.3	0.89	5.7	1.466	ק	בתולה	—12 31	14 04.9	30
13 10	6 10	23 07	+ 0.6	0.86	3.8	1.226	ק	שור	+22 27	5 11.4	1
12 50	5 47	22 43	+ 0.4	0.86	4.1	1.135	ק	שור	+23 12	5 48.1	16
12 26	5 23	22 17	+ 0.3	0.87	4.5	1.045	ק	תאומים	+23 29	6 19.1	30
23 26	18 29	13 32	— 1.9		18.9	4.870	ק	נושא־נחש	—23 10	17 33.8	1
21 42	16 45	11 48	— 1.7		17.3	5.310	ק	קשת	—23 19	17 43.5	30
0 50	19 47	14 48	+ 0.5		7.9	9.458	א	קשת	—22 36	18 52.1	1
23 50	18 51	13 52	+ 0.6		7.7	9.665	ע	קשת	—22 39	18 51.3	* 15
22 52	17 53	12 54	+ 0.7		7.5	9.907	ק	קשת	—22 39	18 52.0	30
17 14	10 37	4 00	+ 6.0		1.8	19.349	ק	אריה	+14 39	9 40.4	1
15 25	8 49	2 13	+ 6.0		1.8	19.102	ק	אריה	+14 08	9 46.7	30
20 47	15 17	9 47	+ 7.8		1.2	30.848	ק	מאזניים	—12 10	14 20.5	1
18 55	13 26	7 57	+ 7.8		1.2	31.185	ק	מאזניים	—12 27	14 23.7	30

פלנטואידים⁵

				(1950.0)	(1950.0)		
6.7	1.627	ק	קשת	—26 14	18 28.0	7	(4)
6.9	1.747	ק	קשת	—26 24	18 37.0	17	
7.0	1.871	ק	קשת	—26 25	18 48.3	27	
9.4	2.911	ק	הרקולס	+12 08	18 34.3	7	(2)
9.5	3.024	ק	נושא־נחש	+10 10	18 36.4	17	
9.6	3.146	ק	נושא־נחש	+ 8 18	18 40.3	27	
7.9	2.067	א	דג דרומי	—29 00	21 38.0	7	(1)
8.0	2.142	א	דג דרומי	—29 09	21 31.8	17	
8.1	2.238	א	דג דרומי	—29 00	21 27.7	27	

- ראה ברשימת התופעות המיוחדות בתאריך זה.
- ¹ כאן נרשם שם המזל שבתחומו נע כוכב־הלכת. לפי תיחום קבוצות־הכוכבים המקובל היום עוברים המסלולים של כוכבי־הלכת גם בקבוצות שאינן נמנות על גלגל־המזלות.
- ² א = תנועה אחורנית (ממז' למע').
- ע = עומד מתנועה (בעליה ישראל), עובר מכיון אחד למשנהו.
- ק = תנועה קדומנית (ממע' למז').
- ³ י"א (יחידה אסטרונומית) = 149 504 200 ק"מ.
- ⁴ אצל כוכבי־הלכת צדק ושבתאי מובא כאן חצי הקוטר מקוטב לקוטב.
- ⁵ שמות הפלנטואידים: (1) קרס, (2) פאלאס, (4) ואקסטה.
(1) Ceres, (2) Pallas, (4) Vesta.

ירח

ספטמבר 1960	עליה ישרה	נטייה	חצי קוטר	קולונג. ¹	זריחה	שקיעה	צורה
(ל"ס שעות זמן עולמי)					(לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)		
	h m	° ' "	° ' "	°	h m	h m	d h m
1	18 32.5	—18 20	16 19	31.2	14 49	0 41	○
6	23 25.4	— 4 13	16 07	92.1	18 43	6 03	☾
11	3 42.1	+14 32	15 05	153.0	21 59	10 57	●
16	7 51.4	+16 55	14 48	214.0	1 07	14 55	☾
21	11 56.0	+ 1 43	15 24	275.1	5 41	18 04	פריגיאות
26	16 20.2	—16 12	16 00	336.3	10 45	21 30	אפוגיאות
30	20 16.3	—16 05	16 11	25.0	14 27	1 39	פריגיאות

¹ קולונגטורה סלוגרפית של השמש.

ליבראציה מכטימלית	d (U.T.)	°	באורך :	d (U.T.)	°	ברוחב :
	8.7	+6.1		12.5	+6.8	
	22.0	—4.9		26.6	—6.7	
פרוש הסימנים :			באורך : + שפה מע' מגולה			ברוחב : + שפה צפ' מגולה
			— שפה מז' מגולה			— שפה דר' מגולה

ליקוי ירח מלא ב־5 בספטמבר 1960

הליקוי לא יהיה נראה בישראל. ראשית הליקוי תיראה באמריקה הצפ' והדר', באוקיינוס השקט, באוסטרליה וכן בקצה הצפ'ימו' הקיצוני של אסיה. סיומו יראה באוסטרליה, באסיה (מלבד מערב־אסיה) ובחוף המע' של אמריקה הצפ'. כן יראה הליקוי בחלקים של האנטארקטיס. הליקוי יימשך משעה 10 37.0 עד 16 06.7, הליקוי המלא משעה 12 38.1 עד 14 05.6 לפי שעון ישראל. גודל הליקוי יגיע עד 1.431 של קוטר הירח.

ליקוי חמה חלקי ב־20/21 בספטמבר 1960

גם ליקוי החמה השני שיחול השנה לא יהיה נראה בישראל (ראה הליקוי ב־27 במרס 1960, "הכוכבים בחודשם", כרך ז', 1960, עמ' 31). אזור הליקוי מוגבל על צפ' מכסיקו, ארצות־הברית (מלבד האזורים המז'), קנדה, אלסקה והחלק הצפ'ימו' הקיצוני של אסיה. הצורה המכסימלית של הליקוי היא בשעור 0.614. הליקוי יימשך משעה 23 09 עד 02 50. כל מהלכו יראה באמריקה וקנדה במדינות המע' בלבד, בשעות הערב, במשך 100 עד 120 דקות בשיא.

ירחי שבתאי

טיטאן VI (Titan)

h	d	h	d	h	d	h	d
05.8	15	04.8	11	09.9	7	11.7	3
ק"ת		מ"ז מז'		ק"ע		מ"ז מע'	
		03.6	27	08.6	23	10.3	19
		מ"ז מז'		ק"ע		מ"ז מע'	

ריא V (Rhea)

זמני מ"ז מז' : ב־4 בשעה 09.7, ב־8 בשעה 22.1, ב־13 בשעה 10.6, ב־17 בשעה 23.0, ב־22 בשעה 11.4, ב־26 בשעה 23.9.

יאפטוס VIII (Iapetus)

מ"ז מע' : ב־3 בשעה 14.9.

יאפטוס משתנה באופן ניכר בוהרו. גודלו (במרחק ניגוד בינוני של שבתאי) מתנווד בין 10.1—11.9, גודלו מגיע לשיא במ"ז מע' של הירח וזוהרו עולה אז יותר מ־4 פעמים (1.8 גדלים) על זוהרו בשעת מ"ז מז'. הקואורדינטות הדיפרנציאליות של יאפטוס בשעת מ"ז מע' לגבי מרכז שבתאי : עליה ישרה 38.0s מע', נטייה 79° צפ'.

ירחי צדק

ראשי תיבות ראה בגליון מס' 7, עמ' 77 (יולי 1960)

	h	m	d		h	m	d		h	m	d		h	m	d
מ"ס	I	19 51	23	ל"ס	I	21 54	15	צ"ה	I	20 35	7	ל"ס	I	18 04	1
צ"ס	I	21 09		מ"ס	I	17 55	16	מ"ס	I	21 32		מ"ה	II	18 16	
ל"ס	I	18 18	24	ל"ס	III	18 22		צ"ס	I	22 49		צ"ה	II	20 44	
כ"ה	II	20 58		צ"ס	I	19 13		ל"ס	I	19 59	8	מ"ס	II	20 51	
צ"ה	II	17 48	26	כ"ה	II	18 20	17	מ"ה	II	20 48		צ"ס	II	23 22	
מ"ס	II	17 53		צ"ס	II	17 52	19	ל"ס	II	21 03	10	IV מ"ז מע'			2
צ"ס	II	20 28		IV מ"ז מע'				IV מ"ז מו'				ל"ס	II	18 25	3
IV מ"ז מו'			27	כ"ה	I	20 17	22	מ"ה	III	20 07	12	מ"ס	III	19 11	5
כ"ה	III	18 05	30	מ"ה	I	17 38	23	מ"ה	I	21 13	14	צ"ה	III	21 20	
מ"ה	I	19 35		IV ק"ע		18 09		כ"ה	I	18 22	15	כ"ה	I	21 59	6
צ"ה	I	20 50		צ"ה	I	18 55		IV צ"ה		19 31		IV ק"ע (24 09)			
כ"ס	III	21 09		כ"ה	III	19 13		IV צ"ס		20 12		מ"ה	I	19 19	7

תופעות מיוחדות של ירחי צדק¹

ב־1 בלילה, אחרי מ"ס של II, התקבצות קרובה של II ו־III ממע' וסמוך לצדק ; סדר הירחים : I ○ (II III) IV.

ב־5 בערב : מעבר הצל של III מתחיל (צ"ה 21 20) 130 דקות אחרי סיום מעבר הירח (מ"ס 19 11), III נמצא בשעה זו מע' לצדק ; סדר הירחים : I ○ III (II IV).

ב־6 בלילה : אחרי כ"ה של I (ב־21 59) : (I ○ IV) II III ; IV מתקבץ עם צדק בהתקבצות עליונה ועובר דר' לו (מעליו בטלסקופ הופך), ההתקבצות חלה אחר חצות אחרי שקיעת כוכב הלכת.

ב־7 בערב : בשעת מעבר I ומעבר צילו, סדר הירחים הוא : (I ○) IV (II III).

ב־8 בערב : IV I ○ (II III).

ב־10 בערב : אחרי ל"ס של II, כל הירחים מו' לצדק, IV במ"ז מו' : IV III I ○ (II).

ב־15 בין 19 31 ל־20 12 : מעבר צל של IV, הראשון מאז שנת 1956² ; באותה שעה לוקה I (כ"ה 18 22 עד ל"ס 21 54) וסדר הירחים הוא : (I ○ II IV) III.

ב־19, בשעת מ"ז מו' של IV : I ○ (III IV).

ב־20 בערב : כל הירחים מע' לצדק : I ○ II III IV.

ב־21 בערב : II I ○ (III IV).

ב־22 בערב, לפני התכסות I (כ"ה 20 17) : II I ○ (III IV).

ב־23 בשעה 18 09 התקבצות עליונה של IV (מעבר דרומי) ; אחרי 19 13 (ל"ה של III) נראים שני ירחים בלבד ליד צדק : IV דר', II מע' לו ; I עובר על פניו, III לוקה ; הסדר :

(IV ○) II.

ב־24, עד להתכסות של II (כ"ה 20 58) : III IV I ○ (II).

ב־26 בערב : IV I ○ (III II).

ב־27, בשעת מ"ז מו' של IV : IV I ○ (III II).

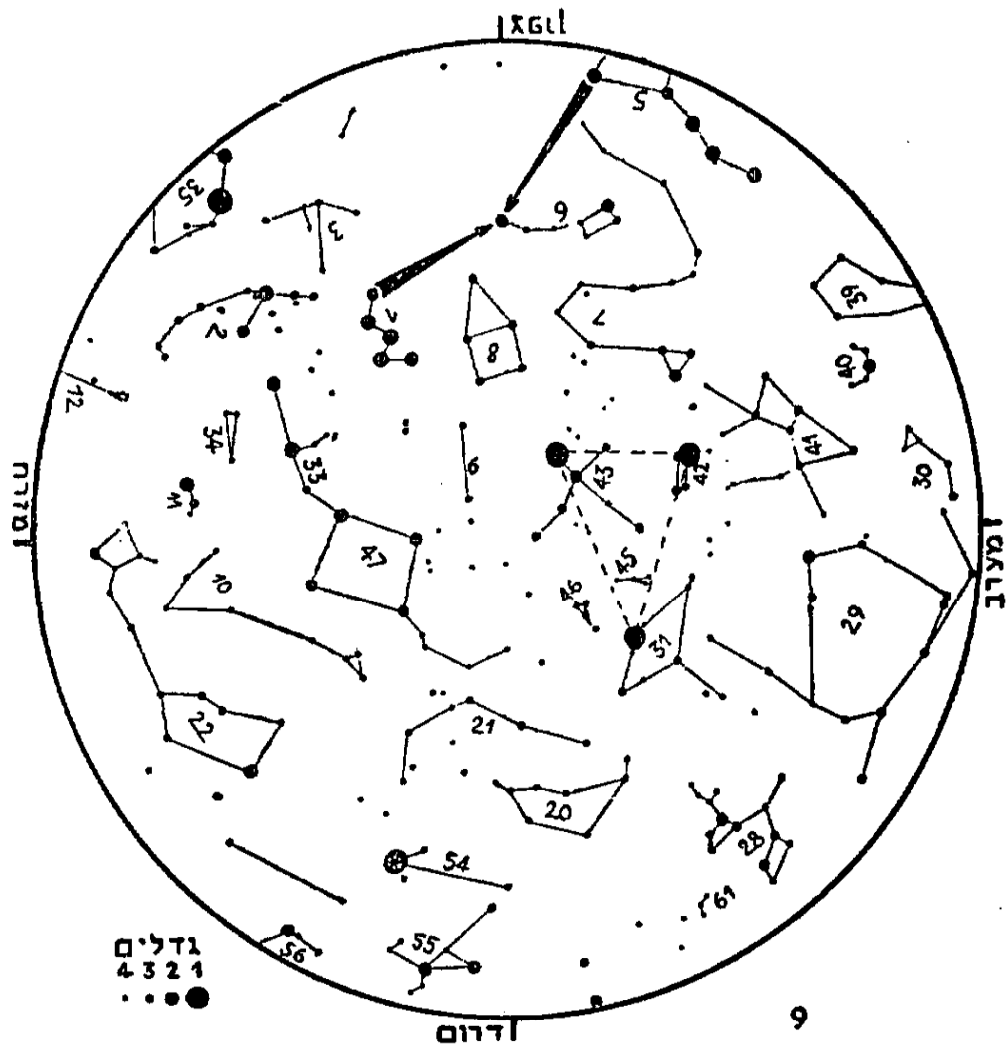
ב־30, בין 19 35 ל־21 09 נראים שני ירחים בלבד ליד צדק : IV ○ II ; III מכוסה, I עובר.

¹ סדר הירחים ניתן, כפי שהוא נראה בטלסקופ הופך, מו' מימין, מע' משמאל. העיגול ○ מסמן את צדק, המספרים הרומיים את ארבעת הירחים הגדולים. מספרי הירחים בסוגריים מסמנים עמדה קרובה (התקבצות).

² זהו מעבר צל ללא מעבר ירח על פני הדיסק של צדק ! — ב־7 בספטמבר חל הליקוי הראשון (אינו נראה בארץ). המעבר הראשון של ירח IV יחול ב־18 באוקטובר והליקוי הנראה הראשון ב־27 באוקטובר.

מפת שמי הערב ב־15 בספטמבר ב-00 22

בראשית החודש ב־23 00 ובסופו ב־21 00 = שעת הכוכבים : 21 50



מד' ומע' מסומנים במפות כוכבים הפוך מן הנהוג במפות הארץ, כי אנו צופים על פני הארץ „מלמעלה“ (מבחוץ), על השמים „מלמטה“ (מבפנים). יש אפוא להחזיק את מפת השמים מעל לראש. צריך לדאוג שהקו צפ-דר' יהיה מכוון אלינכון (בעזרת כוכביהקוטב המסומן בחיצים) ואז יתאימו נקודות מד' ומע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בתאור שמי הערב בסוגריים אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתאור הם הכוכבים המזהירים בכל קבוצה וקבוצה.

המספרים במפה מציינים את קבוצות הכוכבים כלהלן :

1	קאסיופייה	9	צב	28	קשת	39	רועה־דובים	46	דולפין
2	פרסיאוס	10	דגים	29	נושא־נחש	40	כתר	47	פגאסוס
3	גיראפה	11	טלה	30	נחש	41	הרקולס	54	דג דרומי
5	דובה גדולה	12	שור	31	נשר	42	נבל	55	עגור
6	דובה קטנה	20	גדי	33	אנדרומדה	43	ברבור	56	פניכס
7	דראקון	21	דלי	34	משולש	45	חץ	61	כתר דרומי
8	קמיאוס	22	תנין	35	עגלון				

ראשי תיבות וקיצורים ראה בגליון מס' 2 (1960), עמ' 22.

כתובת המערכת וההנהלה : אגודת אסטרונומים־יחובבים, ע"י האוניברסיטה העברית, ירושלים
דפוס קואופרטיבי „אחזה“ בע"מ, ירושלים